

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 3月27日

出願番号 Application Number: 特願2003-088795

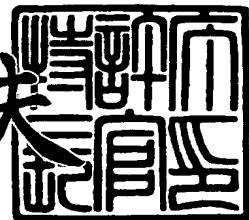
[ST. 10/C]: [JP2003-088795]

出願人 Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 J0096438
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/385
【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 児玉 良幸

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0266-52-3582

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー電子ペーパ書込み装置及びカラー電子ペーパ書込み方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の複数の色のいずれかに着色された帶電粒子又は分散媒を封入した複数の封入領域で各画素を形成したカラー電子ペーパに電圧を印加し、前記複数の封入領域に封入されている帶電粒子又は分散媒の色を表示面に表示させる装置であって、

カラー電子ペーパの所定領域にある全封入領域が発色状態となるように当該所定領域に電圧を印加する第1電圧印加手段と、その第1電圧印加手段で電圧が印加されたときに前記所定領域の表示面に表示された色が前記複数の色のいずれであるかを検出する色彩検出手段と、前記所定領域に表示させる表示画像を構成する各画素の色と前記色彩検出手段の検出結果とに基づいて、当該所定領域にある各封入領域の発色状態を制御するように当該所定領域に電圧を印加する第2電圧印加手段と、を備えたことを特徴とするカラー電子ペーパ書込み装置。

【請求項 2】 前記第1電圧印加手段、色彩検出手段及び第2電圧印加手段を、当該第1電圧印加手段、色彩検出手段及び第2電圧印加手段の順に配したこととを特徴とする請求項1に記載のカラー電子ペーパ書込み装置。

【請求項 3】 前記複数の色のいずれか同じ色に着色された帶電粒子又は分散媒を封入する複数の封入領域で複数のストライプ領域を形成したカラー電子ペーパの書込み装置であって、前記第1電圧印加手段、色彩検出手段及び第2電圧印加手段を、前記ストライプ領域の長手方向と直交する方向に沿うように並べて配したこととを特徴とする請求項2に記載のカラー電子ペーパ書込み装置。

【請求項 4】 前記複数の色のいずれか同じ色に着色された帶電粒子又は分散媒を封入する複数の封入領域で複数のストライプ領域を形成したカラー電子ペーパの書込み装置であって、前記第1電圧印加手段、色彩検出手段及び第2電圧印加手段を、前記ストライプ領域の長手方向に沿うように並べて配したこととを特徴とする請求項2に記載のカラー電子ペーパ書込み装置。

【請求項 5】 所定の複数の色のいずれかに着色された帶電粒子又は分散媒を封入した複数の封入領域で各画素を形成したカラー電子ペーパに電圧を印加し

、前記複数の封入領域に封入されている帶電粒子又は分散媒の色を表示面に表示させる書き込み方法であって、

カラー電子ペーパの所定領域にある全封入領域が発色状態となるように当該所定領域に電圧を印加し、その第1電圧印加手段で電圧が印加されたときに前記所定領域の表示面に表示された色が前記複数の色のいずれであるかを検出し、その検出結果と前記所定領域に表示させる表示画像を構成する各画素の色とに基づいて、当該所定領域にある各封入領域の発色状態を制御するように当該所定領域に電圧を印加することを特徴とするカラー電子ペーパ書き込み方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の複数の色のいずれかに着色された帶電粒子又は分散媒を封入する複数のマイクロカプセル等で各画素を形成したカラー電子ペーパに電圧を印加し、前記複数のマイクロカプセル等に封入されている帶電粒子又は分散媒の色を表示面に表示させるカラー電子ペーパ書き込み装置及びカラー電子ペーパ書き込み方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の技術としては、例えば、シアン、マゼンダ、イエローのいずれかに着色された液体分散媒と正又は負に帯電されている白色の帶電粒子とを封入した複数のマイクロカプセルで各画素を形成し、それら複数のマイクロカプセルを一対の透明電極で個別に挟んでなる電気泳動パネルが知られている。このような電気泳動パネルにあっては、前記一対の透明電極で任意のマイクロカプセルに電圧を印加し、そのマイクロカプセルに封入されている帶電粒子を表示面側及び背面側のいずれかに泳動させ、それらのマイクロカプセルの液体分散媒又は帶電粒子の色を表示面側から視認可能とすることによって、所定の表示画像を表示させている（特許文献1参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-35598号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の技術にあっては、各マイクロカプセルを個別に透明電極で挟む、つまり帯電粒子を泳動させる回路を電気泳動パネルと一体化するため、製造コストが大きく、電気泳動パネルが高価なものとなってしまう。

本発明は、上記従来の技術の未解決の課題を解決することを目的とするものであって、カラー電子ペーパを安価なものとすることができるカラー電子ペーパ書き込み装置及びカラー電子ペーパ書き込み方法を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係るカラー電子ペーパ書き込み装置は、所定の複数の色のいずれかに着色された帯電粒子又は分散媒を封入した複数の封入領域で各画素を形成したカラー電子ペーパに電圧を印加し、前記複数の封入領域に封入されている帯電粒子又は分散媒の色を表示面に表示させる装置であって、カラー電子ペーパの所定領域にある全封入領域が発色状態となるように当該所定領域に電圧を印加する第1電圧印加手段と、その第1電圧印加手段で電圧が印加されたときに前記所定領域の表示面に表示された色が前記複数の色のいずれであるかを検出する色彩検出手段と、前記所定領域に表示させる表示画像を構成する各画素の色と前記色彩検出手段の検出結果とに基づいて、当該所定領域にある各封入領域の発色状態を制御するように当該所定領域に電圧を印加する第2電圧印加手段と、を備えたことを特徴とするものである。なお、所定の複数の色としては、例えば、シアン、マゼンダ、イエローといった印刷の三原色や、レッド、グリーン、ブルーといった光の三原色等が挙げられる。また、封入領域としては、例えば、マイクロカプセル内に形成される領域や、隔壁によって形成される領域等が挙げられる。さらに、発色状態としては、例えば、前記所定の複数の色に着色された帯電粒子又は分散媒の色を表示面側から視認可能な状態等が挙げができる。

【0006】

また、本発明に係るカラー電子ペーパ書込み装置は、前記第1電圧印加手段、色彩検出手段及び第2電圧印加手段を、当該第1電圧印加手段、色彩検出手段及び第2電圧印加手段の順に配してもよい。

さらに、本発明に係るカラー電子ペーパ書込み装置は、前記複数の色のいずれか同じ色に着色された帯電粒子又は分散媒を封入する複数の封入領域で複数のストライプ領域を形成したカラー電子ペーパの書込み装置であって、前記第1電圧印加手段、色彩検出手段及び第2電圧印加手段を、前記ストライプ領域の長手方向と直交する方向に沿うように並べて配してもよい。

【0007】

また、本発明に係るカラー電子ペーパ書込み装置は、前記複数の色のいずれか同じ色に着色された帯電粒子又は分散媒を封入する複数の封入領域で複数のストライプ領域を形成したカラー電子ペーパの書込み装置であって、前記第1電圧印加手段、色彩検出手段及び第2電圧印加手段を、前記ストライプ領域の長手方向に沿うように並べて配してもよい。

【0008】

一方、本発明に係るカラー電子ペーパ書込み方法は、所定の複数の色のいずれかに着色された帯電粒子又は分散媒を封入した複数の封入領域で各画素を形成したカラー電子ペーパに電圧を印加し、前記複数の封入領域に封入されている帯電粒子又は分散媒の色を表示面に表示させる書き込み方法であって、

【0009】

カラー電子ペーパの所定領域にある全封入領域が発色状態となるように当該所定領域に電圧を印加し、その第1電圧印加手段で電圧が印加されたときに前記所定領域の表示面に表示された色が前記複数の色のいずれであるかを検出し、その検出結果と前記所定領域に表示させる表示画像を構成する各画素の色とに基づいて、当該所定領域にある各封入領域の発色状態を制御するように当該所定領域に電圧を印加することを特徴とするものである。

【0010】

本発明によれば、例えば、カラー電子ペーパと別体であっても、各マイクロカプセルに個別に電圧を印加でき、帯電粒子を泳動させる回路を各カラー電子ペー

パから省いて、カラー電子ペーパを安価なものとすることができます。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のカラー電子ペーパ書込み装置を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明のカラー電子ペーパ書込み装置（カラー電子ペーパ書換え装置）の第1実施形態を示す側面図である。同図に示すカラー電子ペーパ書換え装置1は、後述するカラー電子ペーパ2に、文字、数字、図形（絵）等の所定の表示パターン（表示画像）を描画する（表示させる）装置である。このカラー電子ペーパ書換え装置1は、カラー電子ペーパ2に描画されている表示パターンを消去し且つ新たな表示パターンを描画するラインヘッド3と、カラー電子ペーパ2を搬送する紙送りローラ4と、紙送りローラ4を回転駆動する図示しない駆動機構とを有している。なお、図1中矢印Aの方向が、カラー電子ペーパ2の搬送方向である。

【0012】

また、カラー電子ペーパ2は、電気泳動（Electrophoresis）を利用した、表示パターンの書換えや消去が可能な表示媒体である。このカラー電子ペーパ2は、不透明な紙（可撓性を有するシート状の基材層）21と、この紙21上に形成された電子インク層22と、この電子インク層22上に形成されたコーティング層23とで構成されている。そして、コーティング層23の上側の面が、表示パターンが表示される表示面となっている。

【0013】

電子インク層22は、光透過性を有する（透明な）バインダ24と、このバインダ24中に均一に分散して固定されている複数のマイクロカプセル25とで構成されている。このバインダ24としては、例えば、ポリビニルアルコール等を用いることができる。

図2は、図1に示す電子インク層22のマイクロカプセル25を示す断面図である。同図に示すマイクロカプセル25は、中空の球状の光透過性を有するカプセル本体26を有している。このカプセル本体26内には、液体（分散媒）27が封入されており、この液体27中には、シアン(C)、マゼンダ(M)、イエロー

(Y)のいずれかに着色された複数の第1帶電粒子28と、すべてホワイトに着色された複数の第2帶電粒子29とが分散している。なお、第1帶電粒子28は負に帯電しており、第2帶電粒子29は正に帯電しているものとする。

【0014】

図3は、電子インク層22におけるマイクロカプセル25の配置を示す平面図である。同図に示すマイクロカプセル25は、カラー電子ペーパ2の長手方向及び幅方向に整然と配置された2次元配列で、特に、同じ色の第1帶電粒子28が封入されたマイクロカプセル25が縦方向に1列につながり幅方向に3列につながってなる複数のストライプ領域を形成し、3種類のマイクロカプセル25群で1画素を形成している。そして、マイクロカプセル25に外部電界（電場）を印加すると、第1帶電粒子28は、カプセル本体26内で、前記電界の方向と逆方向に移動する。例えば、マイクロカプセル25の図2中上側（表示面側）に正に帯電した電極が位置すると、図2中下側に向かって電界が生じ、これにより、第1帶電粒子28は、カプセル本体26内の図2中上側に移動（浮上）し、第2帶電粒子29は、カプセル本体26内の図2中下側に移動（沈下）する。そして、その第1帶電粒子28により、マイクロカプセル25の図2中上側の色は、第1帶電粒子28の色、つまりシアン、マゼンダ、イエローのいずれかになる。

【0015】

逆に、マイクロカプセル25の図2中上側に負に帯電した電極が位置すると、図2中上側に向かって電界が生じ、これにより、第1帶電粒子28は、カプセル本体26内の図2中下側に移動（沈下）し、第2帶電粒子29は、カプセル本体26内の図2中上側に移動（浮上）する。この場合には、カプセル本体26内の図2中上側に第2帶電粒子29が位置するので、マイクロカプセル25の図2中上側の色は、第2帶電粒子の色、つまりホワイトになる。

【0016】

また、マイクロカプセル25は、液体27の比重と両帶電粒子28, 29の比重とが等しくなるように構成されている。これにより、両帶電粒子28, 29は、図2中上側又は下側に移動後、電界が消失しても、一定の位置に長期間位置することができ、マイクロカプセル25の図2中上側の色が第1帶電粒子28の色

、又は第2帯電粒子の色に長期間保持される。すなわち、カラー電子ペーパ2の表示が、長期間保持される。

【0017】

一方、ラインヘッド3は、図4に示すように、その長手方向が紙送りローラ4の軸線と互いに平行、つまりカラー電子ペーパ2の縦方向と互いに直交する方向になり、かつ、紙送りローラ4の外周面と所定距離離間して対向するように設置されている。そして、ラインヘッド3は、ラインヘッド3が図1中上側、すなわちカラー電子ペーパ2のコーティング層23側となり、紙送りローラ4が図1中下側、すなわちカラー電子ペーパ2の紙21側となるように配置されている。ラインヘッド3下面と紙送りローラ4の外周面との間の間隔は、カラー電子ペーパ2がラインヘッド3と紙送りローラ4との間を通過することができ、かつ、ラインヘッド3と紙送りローラ4とによりカラー電子ペーパ2に必要かつ十分な圧力と電界を加えることができるよう設定される。

【0018】

このラインヘッド3には、ラインヘッド3の長手方向に沿って延びている消去ヘッド5、輝度センサ列6及び書込ヘッド7が配され、これら消去ヘッド5、輝度センサ列6及び書込ヘッド7は、カラー電子ペーパ2を紙送りローラ4で搬送したときに（図1中矢印Aの方向）、そのカラー電子ペーパ2が消去ヘッド5、輝度センサ列6及び書込ヘッド7の順に通過するように並べて配されている。また、消去ヘッド5には、カラー電子ペーパ2に図1中下側に向かう電界を印加できる第1画素電極8が配され、輝度センサ列6には、カラー電子ペーパ2に光を照射して反射光の輝度を検出できる複数の輝度センサ9が配され、書込ヘッド7には、カラー電子ペーパ2に任意の電界を印加できる複数の第2画素電極10が配されている。なお、輝度センサ9及び第2画素電極10は、ラインヘッド3の長手方向の幅が互いに等しく（例えば、図3のストライプ領域の幅の1/4以下）、それぞれ同数がラインヘッド3の長手方向に沿って1列に配されている。

【0019】

また、紙送りローラ4は、円筒状のドラム本体を有している。このドラム本体の外周面には、共通電極が設置されている。

次に、制御装置100の構成を図5のブロック図に従って説明する。図中、101は主制御部であり、CPU102を内蔵したマイクロプロセッサが搭載され、制御プログラム等を格納するROM103と、表示パターンのデータを格納等する各種のワークエリアを形成するRAM104とが設けられている。RAM104に格納される表示パターンのデータとしては、カラー電子ペーパ2の各画素に描画する表示パターンに含まれるシアン、マゼンダ、イエローの配合率（網点%）CDN、MDN、YDN等を挙げることができる。

【0020】

また、主制御部101の入力ポート105には、輝度センサ9で検出された反射光から輝度を検出する複数の輝度検出回路106、外部機器に接続して新たな表示パターンのデータを読み込むためのUSBインターフェース107が接続されている。また、主制御部101の出力ポート108には、消去ヘッド5の画素電極8を駆動するための消去ヘッド駆動回路109と、書き込みヘッド7の第2画素電極10を駆動するための書き込みヘッド制御回路110と、紙送りローラ4を回転駆動するための紙送りローラ回転モータ111を駆動するためのモータ駆動回路112とが接続されている。そして、ラインヘッド3と紙送りローラ4との間にカラー電子ペーパ2が縦方向に配されたときに、カラー電子ペーパ2に描画されている表示パターンを消去し且つ新たな表示パターンを描画するカラー電子ペーパ書換え処理を実行するようになっている。

【0021】

次に、カラー電子ペーパ2に描画された表示パターンを消去し且つ新たな表示パターンを描画するカラー電子ペーパ書換え処理を、図6のフローチャートに従って説明する。このカラー電子ペーパ書換え処理は、ラインヘッド3と紙送りローラ4との間にカラー電子ペーパ2が縦方向、つまりストライプ領域の長手方向に配されたときに実行される処理であって、まずそのステップS101では、カラー電子ペーパ2が消去ヘッド5側から書き込みヘッド7側に1ライン分（例えば、マイクロカプセル25の半径長）移動するように紙送りローラ回転モータ111を回転駆動させるモータ駆動指令をモータ駆動回路112に出力する。

【0022】

次にステップS102に移行して、この演算処理の今回までの実行回数が奇数であるか否かを判定し、奇数である場合には（Y e s）ステップS103に移行し、そうでない場合には（N o）ステップS104に移行する。

前記ステップS103では、カラーマップ格納用変数Xを“2”とし、且つ、カラーマップ読出用変数Yを“1”としてから、ステップS105に移行する。

【0023】

一方、前記ステップS104では、カラーマップ格納用変数Xを“1”とし、且つ、カラーマップ読出用変数Yを“2”としてから、前記ステップS105に移行する。

前記ステップS105では、消去ヘッド5と紙送りローラ4との間にあるカラー電子ペーパ2に電圧を加え、カラー電子ペーパ2の表示面にシアン、マゼンダ、イエローに着色されている第1帯電粒子28の色を表示させる後述する1ライン消去処理を実行する。

【0024】

次にステップS106に移行して、輝度センサ列6と紙送りローラ4との間にあるカラー電子ペーパ2の輝度、つまりこの演算処理が前回実行されたときに前記ステップS105でカラー電子ペーパ2の表示面に表示させた第1帯電粒子28の色の輝度を検出する後述するカラー位置格納処理を実行する。

次にステップS107に移行して、書込ヘッド7と紙送りローラ4との間にあるカラー電子ペーパ2、つまりこの演算処理が前回実行されたときに前記ステップS106で輝度が検出されたカラー電子ペーパ2に電圧を加える後述する1ライン書込み処理を実行する。

【0025】

次に、前記カラー電子ペーパ書換え処理のステップS105で実行される1ライン消去処理を図7のフローチャートに従って説明する。この1ライン消去処理が実行されると、まずそのステップS201では、消去ヘッド5の下面と対向する領域にあるマイクロカプセル25の第1帯電粒子28が表示面側に移動するよう消去ヘッド5を駆動させる消去ヘッド駆動指令を消去ヘッド駆動回路109に出力する。具体的には、消去ヘッド5の第1画素電極8を正に帯電させ、紙送

りローラ4に向かう電界（図1中下側に向かう電界）を生じさせる。

【0026】

次にステップS202に移行して、消去ヘッド5と紙送りローラ4との間の電圧が“0”となるように消去ヘッド5の駆動を停止させる消去ヘッド停止指令を消去ヘッド駆動回路109に出力してから、前記カラー電子ペーパ書換え処理に復帰する。

次に、前記カラー電子ペーパ書換え処理のステップS106で実行されるカラ一位置格納処理を図8のフローチャートに従って説明する。このカラ一位置格納処理が実行されると、まずそのステップS301では、輝度センサ位置対応変数SNを“1”に初期化する。

【0027】

次にステップS302に移行して、図4に示すように、書きヘッド7側から輝度センサ列6に正対して左端からSN番目にある輝度センサ9の下面と対向する領域の反射光の輝度を読み込むように輝度センサ9を駆動させる輝度読込指令を輝度検出回路106に出力する。

次にステップS303に移行して、前記ステップS302でシアンの輝度が検出されたか否かを判定する。具体的には、前記ステップS302で輝度センサ9が読み込んだ輝度がシアンによるもの ($C_{max} > \text{輝度} \geq C_{min}$) であるか否かを判定し、シアンによるものである場合には (Yes) ステップS304に移行し、そうでない場合には (No) ステップS305に移行する。

【0028】

前記ステップS304では、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ格納用変数Xに対応するカラーマップ(X)を選択するとともに、そのカラーマップ(X)内のSN番目の格納領域(図9では、左からSN番目)に“1”を格納してから、ステップS310に移行する。なお、カラーマップ格納用変数Xに対応するカラーマップ(X)としては、図9に示すように、カラーマップ格納用変数Xが“1”に設定されたときにはカラーマップ(1)を選択するとともに、カラーマップ格納用変数Xが“2”に設定されたときにはカラーマップ(2)を選択する。

【0029】

一方、前記ステップS305では、前記ステップS302でマゼンダの輝度が検出されたか否かを判定する。具体的には、前記ステップS302で輝度センサ9が読み込んだ輝度がマゼンダによるもの ($M_{max} > \text{輝度} \geq M_{min}$) であるか否かを判定し、マゼンダによるものである場合には (Yes) ステップS307に移行し、そうでない場合には (No) ステップS308に移行する。

【0030】

前記ステップS306では、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ格納用変数Xに対応するカラーマップ (X) を選択するとともに、そのカラーマップ (X) 内のSN番目の格納領域 (図9では、左からSN番目) に“2”を格納してから、前記ステップS310に移行する。

一方、前記ステップS307では、前記ステップS302でイエローの輝度が検出されたか否かを判定する。具体的には、前記ステップS302で輝度センサ9が読み込んだ輝度がイエローによるもの ($Y_{max} > \text{輝度} \geq Y_{min}$) であるか否かを判定し、イエローによるものである場合には (Yes) ステップS308に移行し、そうでない場合には (No) ステップS309に移行する。

【0031】

前記ステップS308では、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ格納用変数Xに対応するカラーマップ (X) を選択するとともに、そのカラーマップ (X) 内のSN番目の格納領域 (図9では、左からSN番目) に“3”を格納してから、前記ステップS310に移行する。

一方、前記ステップS309では、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ格納用変数Xに対応するカラーマップ (X) を選択するとともに、そのカラーマップ (X) 内のSN番目の格納領域 (図9では、左からSN番目) に“0”を格納してから、前記ステップS310に移行する。

【0032】

前記ステップS310では、輝度センサ位置対応変数SNに“1”を加算して新たな輝度センサ位置対応変数SNとする。

次にステップS311に移行して、前記ステップS310で算出された輝度セ

ンサ位置対応変数SNが輝度センサ9の数SNmaxより大きいか否かを判定し、輝度センサ9の数SNmaxより大きい場合には（Yes）この演算処理を終了し、そうでない場合には（No）前記ステップS302に移行する。

【0033】

次に、前記カラー電子ペーパ書換え処理のステップS107で実行される1ライン書込処理を図10のフローチャートに従って説明する。この1ライン書込処理が実行されると、まずそのステップS401では、画素位置対応変数DNを“1”に初期化する。

次にステップS402に移行して、第1変数SN1を“1”に初期化する。

【0034】

次にステップS403に移行して、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変数Yに対応するカラーマップ（Y）を選択するとともに、図11に示すように、そのカラーマップ（Y）内のSN1番目の格納領域に“1”（シアンに対応）が格納されているか否かを判定し、“1”が格納されている場合には（Yes）ステップS405に移行し、そうでない場合には（No）ステップS404に移行する。具体的には、カラーマップ読出用変数Yが“1”に設定されたときにはカラーマップ（1）を選択するとともに、カラーマップ読出用変数Yが“2”に設定されたときにはカラーマップ（2）を選択する。

【0035】

前記ステップS404では、第1変数SN1に“1”を加えて新たな第1変数SN1を算出してから、前記ステップS403に移行する。

一方、前記ステップS405では、図4に示すように、書込ヘッド7と紙送りローラ4との間にあるカラー電子ペーパ2、つまり書込ヘッド7の下面に対向する領域の左端からDN番目の画素に描画する表示パターンのシアン、マゼンダ、イエローの配合率CDN、MDN、YDNをRAM104から読み出し、そのシアンの配合率CDNをシアン配合率Cとし、マゼンダの配合率MDNをマゼンダ配合率Mとし、イエローの配合率YDNをイエロー配合率Yとする。

【0036】

次にステップS406に移行して、前記ステップS404で設定された第1変

数SN1の値に第2変数SN2を設定する。

次にステップS407に移行して、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変数Yに対応するカラーマップ(Y)を選択するとともに、図11に示すように、そのカラーマップ(Y)内のSN2番目の格納領域に“1”(シアンに対応)が格納されているか否かを判定し、“1”が格納されている場合には(Yes)ステップS408に移行し、そうでない場合には(No)ステップS409に移行する。

【0037】

前記ステップS408では、第2変数SN2に“1”を加算して新たな第2変数SN2をしてから、前記ステップS407に移行する。

一方、前記ステップS409では、前記ステップS404で設定された第1変数SN1の値に第3変数X1を設定する。

次にステップS410に移行して、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変数Yに対応するカラーマップ(Y)を選択するとともに、図11に示すように、そのカラーマップ(Y)内のX1番目の格納領域に、前記ステップS405で設定されたシアン配合率Cを格納する。

【0038】

次にステップS411に移行して、第3変数X1に“1”を加算して新たな第3変数X1とする。

次にステップS412に移行して、前記ステップS408で設定された第2変数SN2の値が第3変数X1の値と等しいか否かを判定し、第2変数SN2の値が第3変数X1の値と等しい場合には(Yes)ステップS413に移行し、そうでない場合には(No)前記ステップS410に移行する。

【0039】

次にステップS413に移行して、前記ステップS408で設定された第2変数SN2の値に第1変数SN1を設定する。

次にステップS414に移行して、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変数Yに対応するカラーマップ(Y)を選択するとともに、図11に示すように、そのカラーマップ(Y)内のSN2番目の格納領域に

“2”（マゼンダに対応）が格納されているか否かを判定し、“2”が格納されている場合には（Yes）ステップS415に移行し、そうでない場合には（No）ステップS416に移行する。

【0040】

次にステップS415に移行して、第2変数SN2に“1”を加算して新たな第2変数SN2としてから、前記ステップS414に移行する。

次にステップS416に移行して、前記ステップS415で設定された第2変数SN2の値に第3変数X1を設定する。

次にステップS417に移行して、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変数Yに対応するカラーマップ（Y）を選択するとともに、図11に示すように、そのカラーマップ（Y）内のX1番目の格納領域に、前記ステップS405で設定されたマゼンダ配合率Mを格納する。

【0041】

次にステップS418に移行して、第3変数X1に“1”を加算して新たな第3変数X1とする。

次にステップS419に移行して、前記ステップS415で設定された第2変数SN2の値が第3変数X1と等しいか否かを判定し、第2変数SN2の値が第3変数X1と等しい場合には（Yes）ステップS420に移行し、そうでない場合には（No）前記ステップS417に移行する。

【0042】

次にステップS420に移行して、前記ステップS415で設定された第2変数SN2の値に第1変数SN1を設定する。

次にステップS421に移行して、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変数Yに対応するカラーマップ（Y）を選択するとともに、図11に示すように、そのカラーマップ（Y）内のSN2番目の格納領域に“3”（イエローに対応）が格納されているか否かを判定し、“3”が格納されている場合には（Yes）ステップS422に移行し、そうでない場合には（No）ステップS424に移行する。

【0043】

次にステップS422に移行して、第2変数SN2に“1”を加算して新たな第2変数SN2としてから、前記ステップS421に移行する。

一方、前記ステップS423では、前記ステップS422で設定された第2変数SN2の値に第3変数X1を設定する。

次にステップS424に移行して、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変数Yに対応するカラーマップ(Y)を選択するとともに、図11に示すように、そのカラーマップ(Y)内のX1番目の格納領域に、前記ステップS405で設定されたイエロー配合率Yを格納する。

【0044】

次にステップS425に移行して、第3変数X1に“1”を加算して新たな第3変数X1とする。

次にステップS426に移行して、前記ステップS422で設定された第2変数SN2が第3変数X1と等しいか否かを判定し、第2変数SN2が第3変数X1と等しい場合には(Yes)ステップS427に移行し、そうでない場合には(No)前記ステップS424に移行する。

【0045】

前記ステップS427では、画素位置対応変数DNに“1”を加算して新たな画素位置対応変数DNとする。

次にステップS428に移行して、前記ステップS427で算出された画素位置対応変数DNがカラー電子ペーパ2の幅方向の画素数DNmaxより大きいか否かを判定し、カラー電子ペーパ2の幅方向の画素数DNmaxより大きい場合には(Yes)ステップS429に移行し、そうでない場合には(No)前記ステップS403に移行する。

【0046】

前記ステップS429に移行して、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変数Yに対応するカラーマップ(Y)を選択するとともに、そのカラーマップ(Y)に格納されている配合率C, M, Yに基づいて書込ヘッド7を駆動させる書込ヘッド制御指令を書込ヘッド制御回路110に出力する。具体的には、左端からL番目(L=1～SNmax)にある第2画素電極10

下面と対向する領域にあるマイクロカプセル25の第1帶電粒子28の色が、前記カラーマップ(Y)内のL番目の格納領域に格納されている配合率でカラー電子ペーパ2の表示面に表示されるように第2画素電極10を駆動させる。

【0047】

次に、本実施形態のカラー電子ペーパ書換え装置1の動作を説明する。

まず、利用者が、ラインヘッド3と紙送りローラ4との間にカラー電子ペーパ2を縦方向、つまりストライプ領域の長手方向に配したとする。すると、制御装置100でカラー電子ペーパ書換え処理が実行され、まずそのステップS101で、モータ駆動指令がモータ駆動回路112に出力される。そして、そのモータ駆動指令をモータ駆動回路112が取得すると、紙送りローラ回転モータ111が回転駆動され、紙送りローラ4が回転し、カラー電子ペーパ2が消去ヘッド5側から書き込みヘッド7側に1ライン分移動する。

【0048】

また、ステップS102の判定が「Y e s」となり、ステップS103で、カラーマップ格納用変数Xが“2”に設定され、カラーマップ読出用変数Yが“1”に設定され、ステップS105で、1ライン消去処理が実行される。

この1ライン消去処理が実行されると、まずそのステップS201で、消去ヘッド駆動指令が消去ヘッド駆動回路109に出力され、ステップS202で、消去ヘッド停止指令が消去ヘッド駆動回路109に出力され、前記カラー電子ペーパ書換え処理に復帰する。そして、その消去ヘッド駆動指令を消去ヘッド駆動回路109が取得すると、消去ヘッド5と紙送りローラ4との間にあるカラー電子ペーパ2に図1中下側に向かって消去ヘッド5で電界が印加され、マイクロカプセル25に封入されている第1帶電粒子28が表示面側に移動し、図12のB列に示すように、カラー電子ペーパ2の表示面に第1帶電粒子28の色が表れる。また、消去ヘッド停止指令を消去ヘッド駆動回路109が取得すると、消去ヘッド5が停止され、消去ヘッド5と紙送りローラ4との間の電圧が“0”となる。

【0049】

また、前記カラー電子ペーパ書換え処理に復帰すると、そのステップS106で、カラー位置格納処理が実行される。このカラー位置格納処理が実行されると

、まずそのステップS301で、輝度センサ位置対応変数SNが“1”に初期化され、ステップS302で、輝度読込指令が輝度検出回路106に出力される。そして、その輝度読み込み指令を輝度検出回路106が取得すると、図4に示すように、書込ヘッド7側から輝度センサ列6に正対して左端から1番目にある輝度センサ9が、その輝度センサ9の下面と対向する領域にあるカラー電子ペーパ2の反射光の輝度、つまり前記カラー電子ペーパ書換え処理が前回実行されたときに前記1ライン消去処理でカラー電子ペーパ2の表示面側に移動させた第1帶電粒子28の色の反射光の輝度を読み込む。

【0050】

ここで、前記輝度センサ9の下面と対向する領域にある第1帶電粒子28がシアンに着色されていた、つまりカラー電子ペーパ2の当該領域にシアンが表示されていたとする。すると、ステップS303の判定が「Y e s」となり、ステップS304で、図9に示すように、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ格納用変数Xに対応するカラーマップ(X)、つまりカラーマップ(1)が選択され、そのカラーマップ(1)内の1番目の格納領域(図9では、左から1番目)に“1”が格納され、ステップS310で、輝度センサ位置対応変数SNに“1”が加算されて新たな輝度センサ位置対応変数SN(=2)が算出され、ステップS311の判定が「N o」となり、再び前記ステップS302に移行する。そして、上記フローが繰り返されるうちに、図11に示すように、各輝度センサ9の下面と対向する領域にある第1帶電粒子28の色がカラーマップ(1)に全て格納され、また輝度センサ位置対応変数SNが輝度センサ9の数SNmaxより大きくなつたとすると、前記ステップS311の判定が「Y e s」となり、前記カラー電子ペーパ書換え処理に復帰する。

【0051】

また、前記カラー電子ペーパ書換え処理に復帰すると、そのステップS107で、1ライン書込処理が実行される。この1ライン書込処理が実行されると、まずそのステップS401で、画素位置対応変数DNが“1”に初期化され、ステップS402で、第1変数SN1が“1”に初期化される。

ここで、前記カラー電子ペーパ書換え処理で設定されたカラーマップ読出用変

数Yに対応するカラーマップ(Y)、つまりカラーマップ(2)内の1番目の格納領域(図11では、左から1番目)に“1”(シアンに対応)が格納されていたとする。すると、ステップS403の判定が「Yes」となり、ステップS405で、図4に示すように、書込ヘッド7と紙送りローラ4との間にあるカラー電子ペーパ2の左端から1番目の画素に描画する表示パターンに含まれるシアン、マゼンダ、イエローの配合率C_{DN}、M_{DN}、Y_{DN}がRAM104から読み出されるとともに、そのシアンの配合率C_{DN}がシアン配合率Cとされ、マゼンダの配合率M_{DN}がマゼンダ配合率Mとされ、イエローの配合率Y_{DN}がイエロー配合率Yとされ、ステップS406で、第2変数SN2が第1変数SN1の値(=1)に設定され、ステップS407の判定が「Yes」となり、ステップS408で、第2変数SN2に“1”が加算されて新たな第2変数SN2(=2)が設定され、再び前記ステップS407に移行し、上記フローが繰り返される。

【0052】

ここで、図11に示すように、カラーマップ(2)内の7番目の格納領域(図11では、左から7番目)に“2”(マゼンダに対応)が格納されていたとする。すると、上記フローが繰り返されて、第2変数SN2が“7”となったときに、前記ステップS407の判定が「No」となり、ステップS409で、第3変数X1が第1変数SN1の値(=1)に設定され、ステップS410で、図11に示すように、カラーマップ(2)内の1番目の格納領域にシアン配合率Cが格納され、ステップS411で、第3変数X1に“1”が加算されて新たな第3変数X1(=2)とされ、ステップS412の判定「No」となり、再び前記ステップS410に移行し、上記フローが繰り返される。

【0053】

上記フローが繰り返されるうちに第3変数X1が“8”になったとする。すると、前記ステップS412の判定が「Yes」となり、ステップS413で、第1変数SN1が第2変数SN2の値(=7)に設定され、ステップS414の判定が「Yes」となり、ステップS415で、第2変数SN2に“1”が加算されて新たな第2変数SN2(=8)が設定され、再び前記ステップS414に移行し、上記フローが繰り返される。

【0054】

ここで、図11に示すように、カラーマップ（2）内の14番目の格納領域（図11では、左から14番目）に“3”（イエローに対応）が格納されていたとする。すると、上記フローが繰り返されて、第2変数SN2が“14”となったときに、前記ステップS414の判定が「No」となり、ステップS416で、第3変数X1が第1変数SN1の値（=7）に設定され、ステップS417で、図11に示すように、カラーマップ（2）内の7番目の格納領域にマゼンダ配合率Mが格納され、ステップS418で、第3変数X1に“1”が加算されて新たな第3変数X1（=8）とされ、ステップS419の判定「No」となり、再び前記ステップS417に移行し、上記フローが繰り返される。

【0055】

上記フローが繰り返されるうちに第3変数X1が“14”になったとする。すると、前記ステップS419の判定が「Yes」となり、ステップS420で、第1変数SN1が第2変数SN2の値（=14）に設定され、ステップS421の判定が「Yes」となり、ステップS422で、第2変数SN2に“1”が加算されて新たな第2変数SN2（=15）が設定され、再び前記ステップS421に移行し、上記フローが繰り返される。

【0056】

ここで、図11に示すように、カラーマップ（2）内の20番目の格納領域（図11では、左から20番目）に“1”（シアンに対応）が格納されていたとする。すると、上記フローが繰り返されて、第2変数SN2が“20”となったときに、前記ステップS421の判定が「No」となり、ステップS423で、第3変数X1が第1変数SN1の値（=14）に設定され、ステップS424で、図11に示すように、カラーマップ（2）内の14番目の格納領域にイエロー配合率Yが格納され、ステップS425で、第3変数X1に“1”が加算されて新たな第3変数X1（=15）とされ、ステップS426の判定「No」となり、再び前記ステップS426に移行し、上記フローが繰り返される。

【0057】

上記フローが繰り返されるうちに第3変数X1が“20”になったとする。す

ると、前記ステップS426の判定が「Y e s」となり、ステップS427で、画素位置対応変数DNに“1”を加算されて新たな画素位置対応変数DN（＝2）とされ、またステップS428の判定が「N o」となり、再び前記ステップS403に移行し、上記フローが繰り返される。

【0058】

そして、上記フローが繰り返されるうちに、各第2画素電極10の下面と対向する領域に描画する表示パターンのシアン、マゼンダ、イエローの配合率がカラーマップ（2）に全て格納され、また画素位置対応変数DNがカラー電子ペーパ2の幅方向の画素数DNmaxより大きくなつたとする。すると、前記ステップS428の判定が「Y e s」となり、ステップS429で、カラーマップ（2）に格納されている配合率C, M, Yに基づいて書きヘッド制御指令が書きヘッド制御回路110に出力される。そして、その書きヘッド制御指令を書きヘッド制御回路110が取得すると、第2画素電極10が駆動され、各第2画素電極10の下面と対向する領域に電界が印加され、マイクロカプセル25に封入されている第1帶電粒子28が表示面側に移動し、左端からL番目（L=1～SNmax）にある第2画素電極10下面と対向する領域にあるマイクロカプセル25の第1帶電粒子28の色が、カラーマップ（2）内のL番目の格納領域に格納されている配合率でカラー電子ペーパ2の表示面に表れ、図13に示すように、カラー電子ペーパ2に表示パターンが描画される。

【0059】

このように、本実施形態によれば、カラー電子ペーパ2と別体としても、各マイクロカプセル25に個別に電圧を印加することができ、第1帶電粒子28や第2帶電粒子29を泳動させる回路をカラー電子ペーパ2から省いて、カラー電子ペーパ2を安価なものとすることができます。

次に、本発明のカラー電子ペーパ書込み装置の第2実施形態について説明する。この第2実施形態は、複数のストライプ領域が幅方向に延びているカラー電子ペーパ2の表示パターンを書換えるようにした点が前記第1実施形態と異なる。

【0060】

具体的には、図14に示すように、比較的短いラインヘッド3の長手方向を紙

送りローラ4の軸線と互いに直交、つまりカラー電子ペーパ2のストライプ領域の長手方向と互いに直交する方向に配し（消去ヘッド5、輝度センサ列6、書込ヘッド7を、前記ストライプ領域の長手方向と直交する方向に沿うように並べて配し）、かつ、ラインヘッド3を紙送りローラ4の軸線方向に移動させる図示しない駆動機構を設けた。そして、制御装置100で実行されるカラー電子ペーパ書換え処理で、紙送りローラ4にカラー電子ペーパ2を縦方向に数ライン分（例えば、ラインヘッド3の長手方向の長さ分）搬送させ、その数ラインにラインヘッド3で表示パターンを描画するという手順を繰り返し、カラー電子ペーパ2全体に表示パターンを描画するようになっている。

【0061】

次に、本発明のカラー電子ペーパ書き込み装置の第3実施形態について説明する。この第3実施形態は、複数の輝度センサ9からなる輝度センサ列6に代えて、1つの輝度センサ9をラインヘッド3に配する点が前記第1実施形態と異なる。

具体的には、図14に示すように、比較的短いラインヘッド3の長手方向を紙送りローラ4の軸線と互いに直交、つまりカラー電子ペーパ2のストライプ領域の長手方向と互いに平行な方向に配し（消去ヘッド5、輝度センサ9、書込ヘッド7を、前記ストライプ領域の長手方向に沿うように並べて配し）、かつ、ラインヘッド3を紙送りローラ4の軸線方向に移動させる図示しない駆動機構を設けた。そして、制御装置100で実行されるカラー電子ペーパ書換え処理で、紙送りローラ4にカラー電子ペーパ2を縦方向に数ライン分（例えば、ラインヘッド3の長手方向の長さ分）搬送させ、その数ラインにラインヘッド3で表示パターンを描画するという手順を繰り返し、カラー電子ペーパ2全体に表示パターンを描画するようになっている。

【0062】

なお、図16に示すように、ラインヘッド3を紙送りローラ4の軸線方向に移動させるとときには、輝度センサ9でカラー電子ペーパ2の表示面の輝度を連続的に検出し、ストライプ領域の中心を検出することによって、書込ヘッド7をストライプ領域上に正確に位置決めする。

なお、上記実施の形態にあっては、シアン、マゼンダ、イエローは複数の色に

対応し、マイクロカプセル25は封入領域に対応し、第1画素電極8は第1電圧印加手段に対応し、輝度センサ9は色彩検出手段に対応し、第2画素電極10は第2電圧印加手段に対応する。

【0063】

また、上記実施の形態は、本発明のカラー電子ペーパ書込み装置及びカラー電子ペーパ書込み方法の一例を示したものであり、装置の構成などを限定するものではない。

例えば、上記第1実施形態及び第3実施形態では、ラインヘッド3の長手方向をカラー電子ペーパ2のストライプ領域の長手方向と互いに直交する特定方向に配する例を示したが、これに限られるものではなく、例えば、図17に示すように、ラインヘッド3の長手方向は前記特定方向から僅かにずれていてもよい。

【0064】

また、カラー電子ペーパ書換え装置1をカラー電子ペーパ2と別体とする例を示したが、これに限られるものではなく、例えば、A1サイズの大型のカラー電子ペーパ2とラインヘッド3とを一体に形成してもよく、そのようにすれば、書換え可能なポスターを安価に実現することができる。

さらに、同じ画素内にあるマイクロカプセル25であって、シアン、マゼンダ、イエローのいずれか同じ色に着色された第1帶電粒子28を封入するものを全て同じ配合率(網点%)で発色させる例を示したが、これに限られるものではなく、例えば、それらのマイクロカプセル25のうち一部のものだけを100%で発色させ、当該画素全体として所定の配合率となるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の側面図である。

【図2】 図1のマイクロカプセルを拡大して示す要部拡大図である。

【図3】 図1のカラー電子ペーパの平面図である。

【図4】 図1のカラー電子ペーパ書換え装置の平面図である。

【図5】 制御装置の構成を示すブロック図である。

【図6】 カラー電子ペーパ書換え処理のフローチャートである。

【図7】 1ライン消去処理のフローチャートである。

【図8】 カラー位置格納処理のフローチャートである。

【図9】 カラーマップを説明するための説明図である。

【図10】 1ライン書込処理のフローチャートである。

【図11】 カラーマップを説明するための説明図である。

【図12】 本発明の動作を説明するための説明図である。

【図13】 本発明の動作を説明するための説明図である。

【図14】 本発明の第2実施形態の平面図である。

【図15】 本発明の第3実施形態の平面図である。

【図16】 本発明の第3実施形態の動作を説明するための説明図である

【図17】 ラインヘッドがずれた状態を説明するための説明図である。

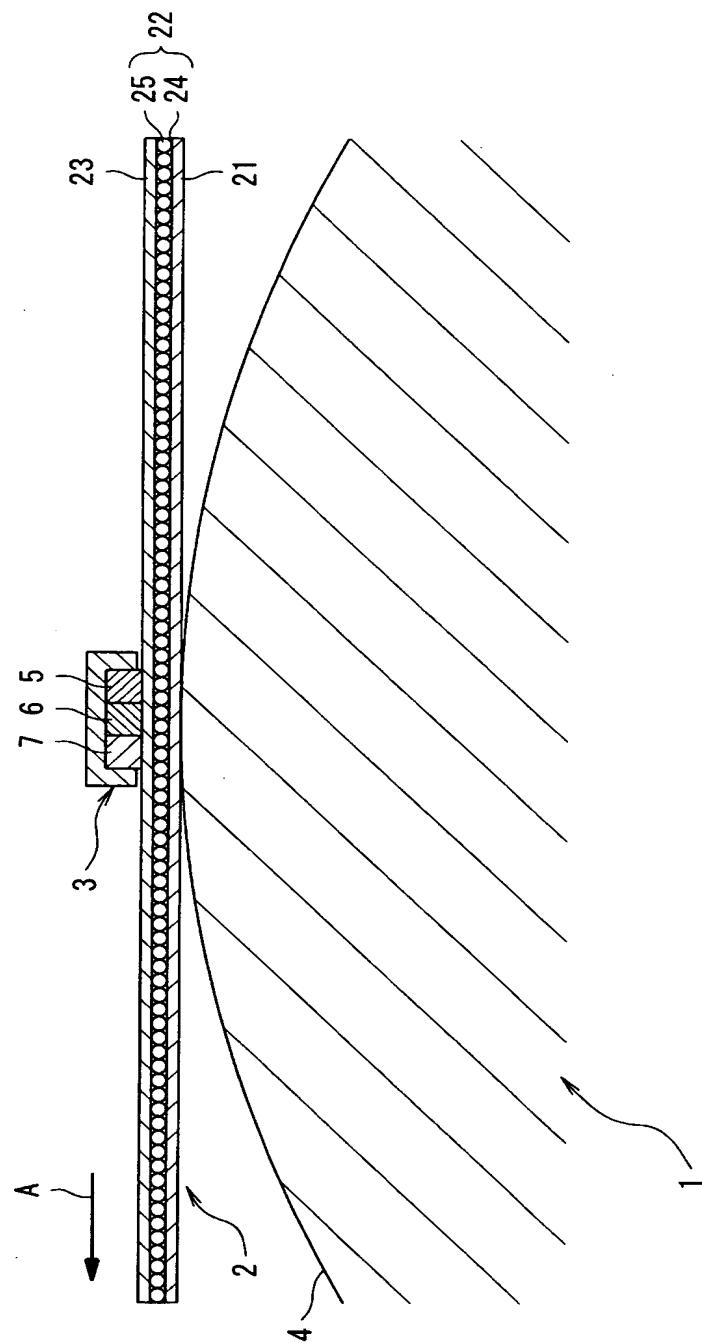
【符号の説明】

1はカラー電子ペーパ書換え装置、2はカラー電子ペーパ、3はラインヘッド、
4は紙送りローラ、5は消去ヘッド、6は輝度センサ列、7は書込ヘッド、8は
第1画素電極、9は輝度センサ、10は第2画素電極、25はマイクロカプセル
、26はカプセル本体、27は液体、28は第1帶電粒子、100は制御装置

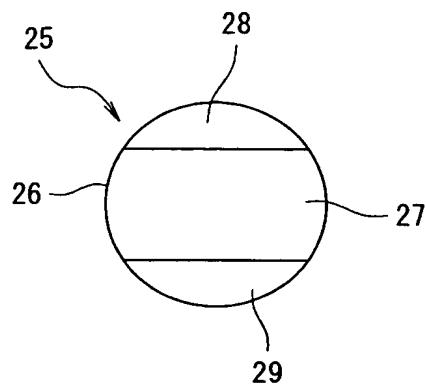
【書類名】

図面

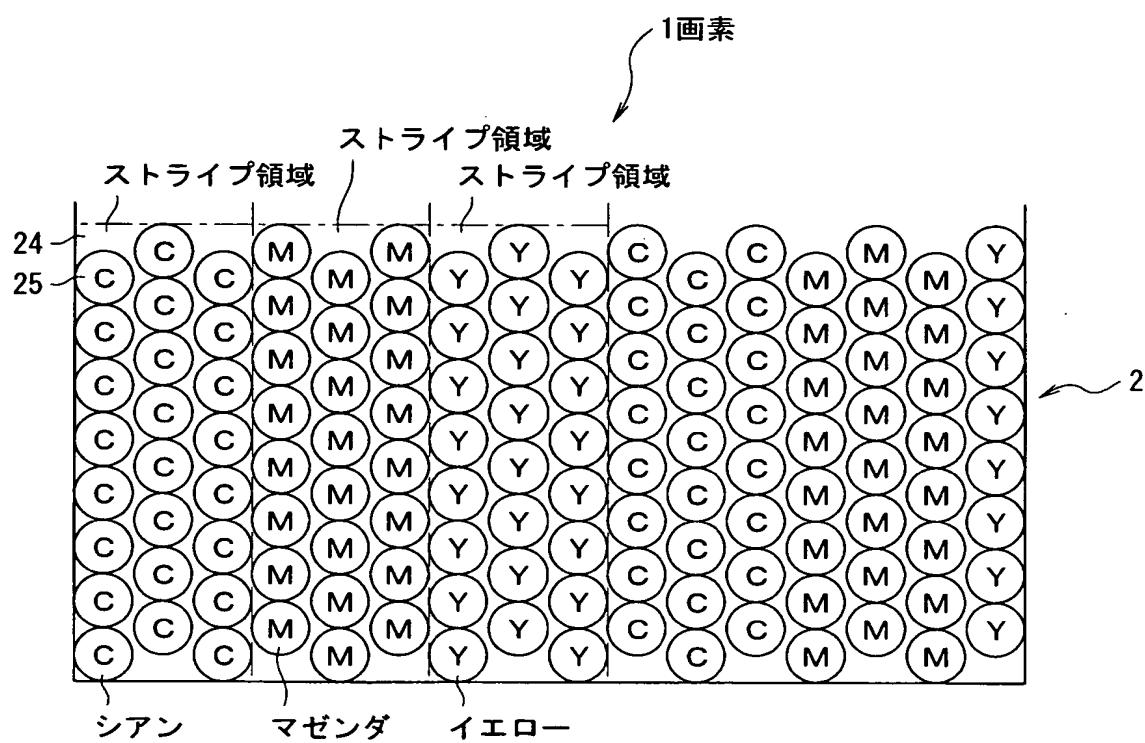
【図1】



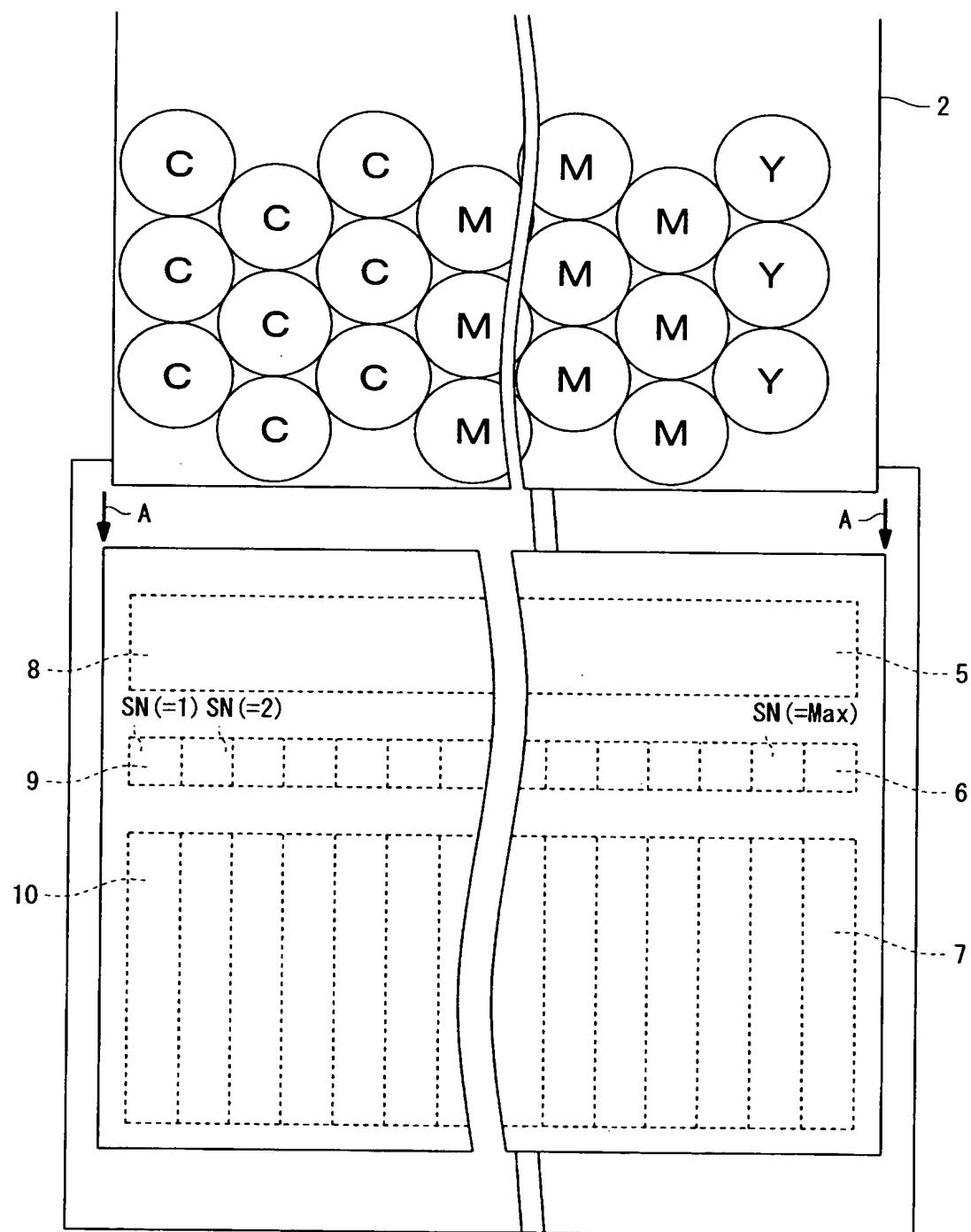
【図2】



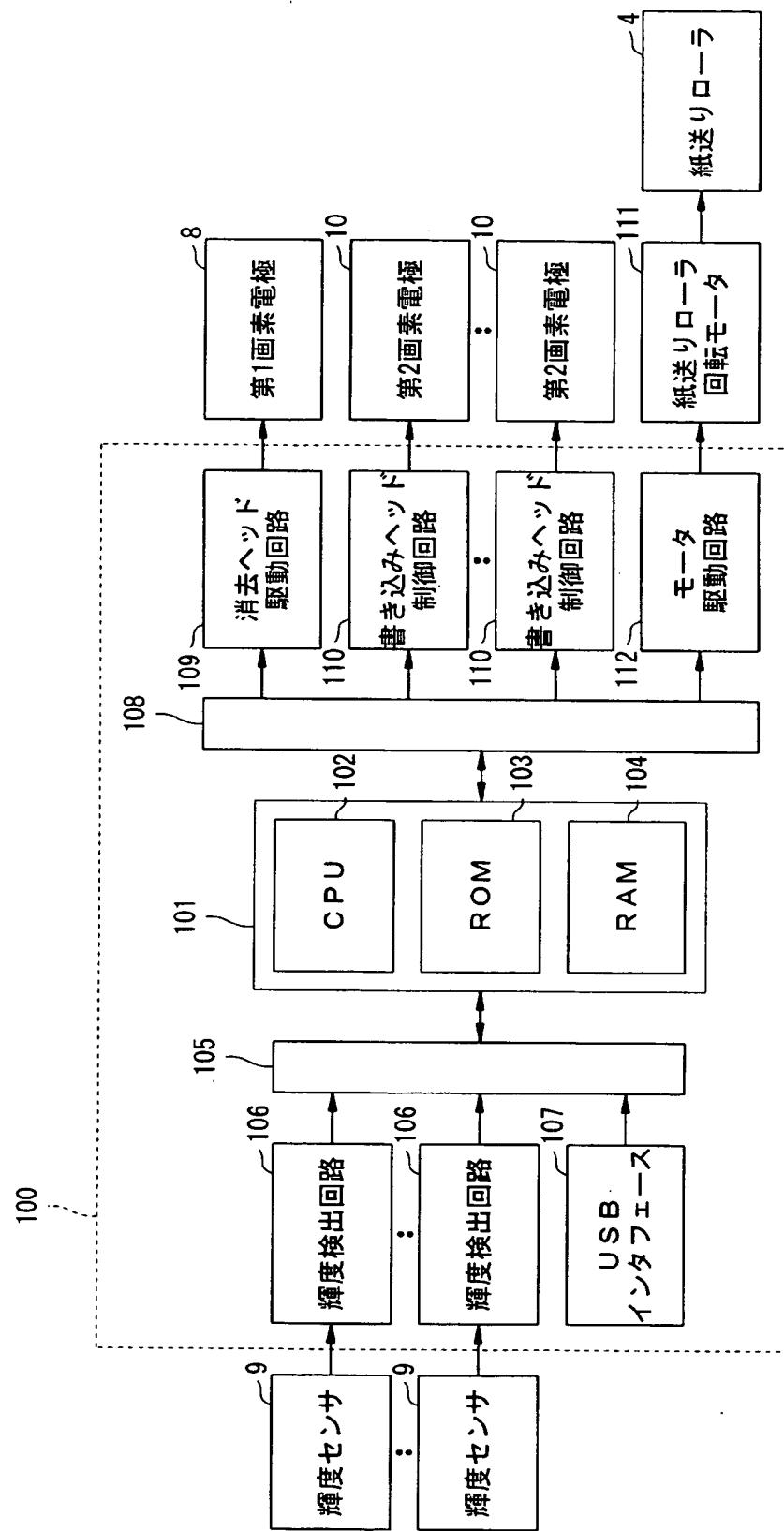
【図3】



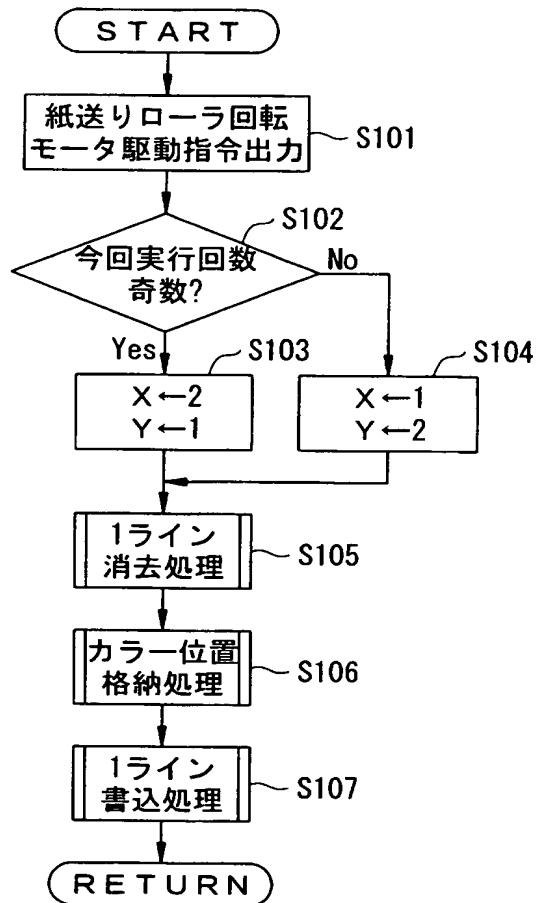
【図4】



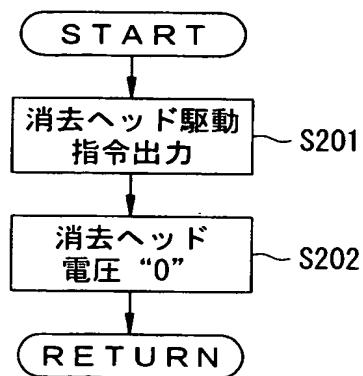
【図 5】



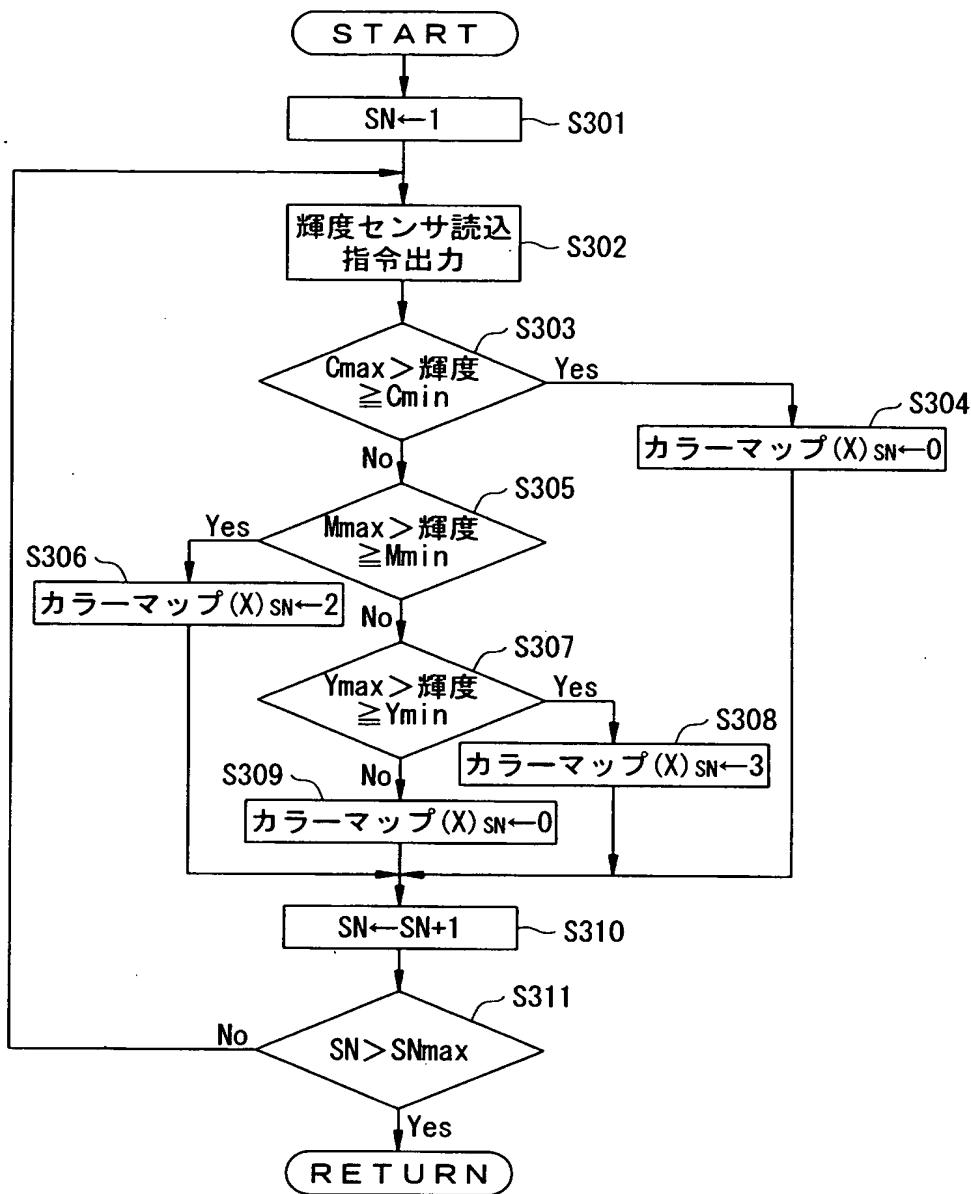
【図 6】



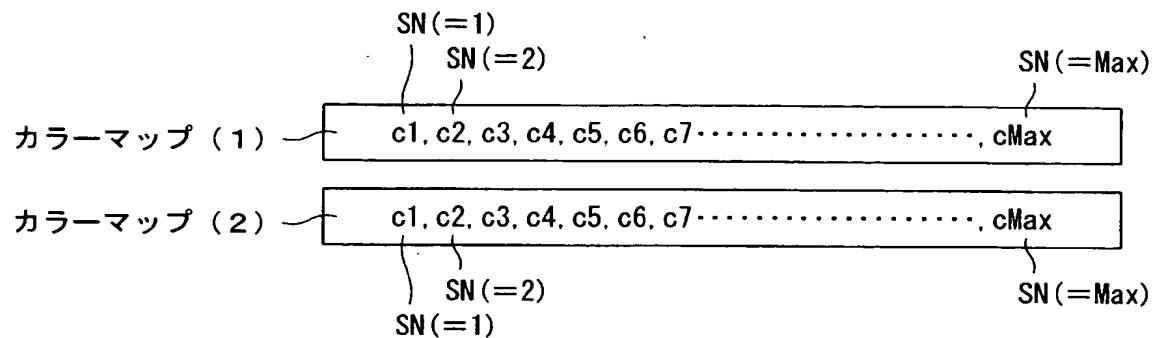
【図 7】



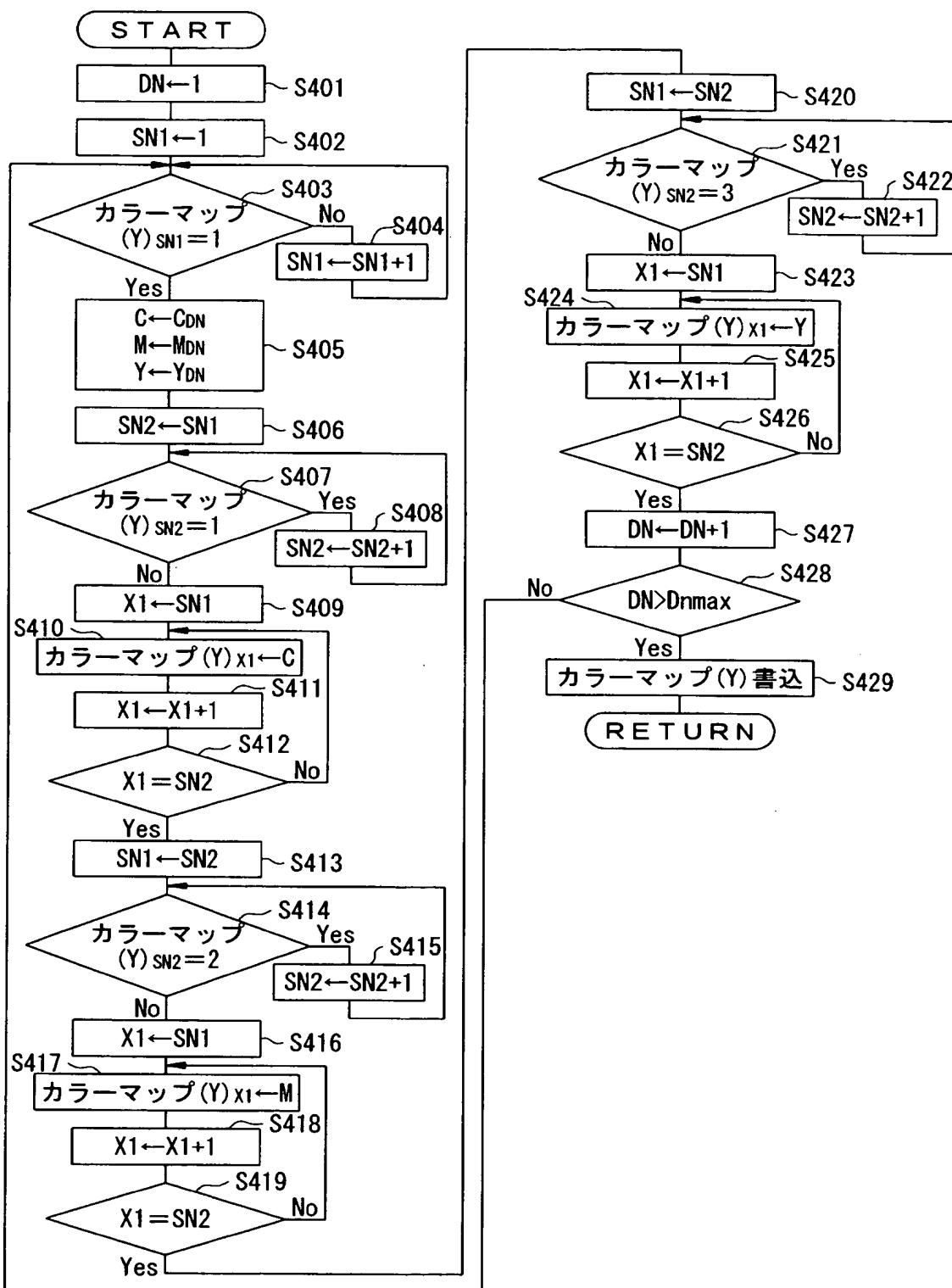
【図 8】



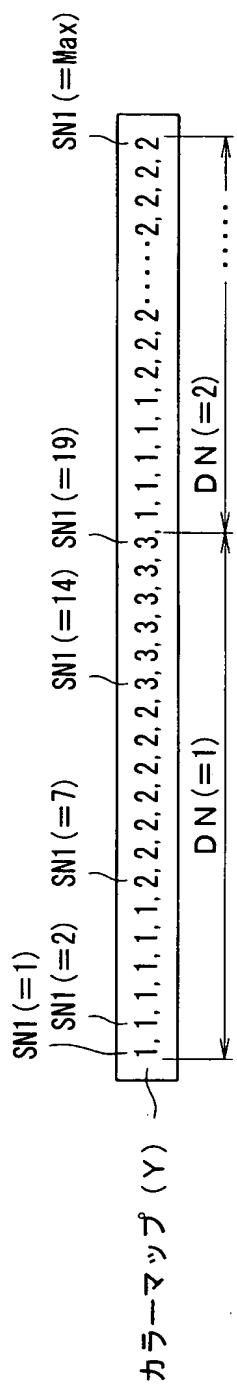
【図9】



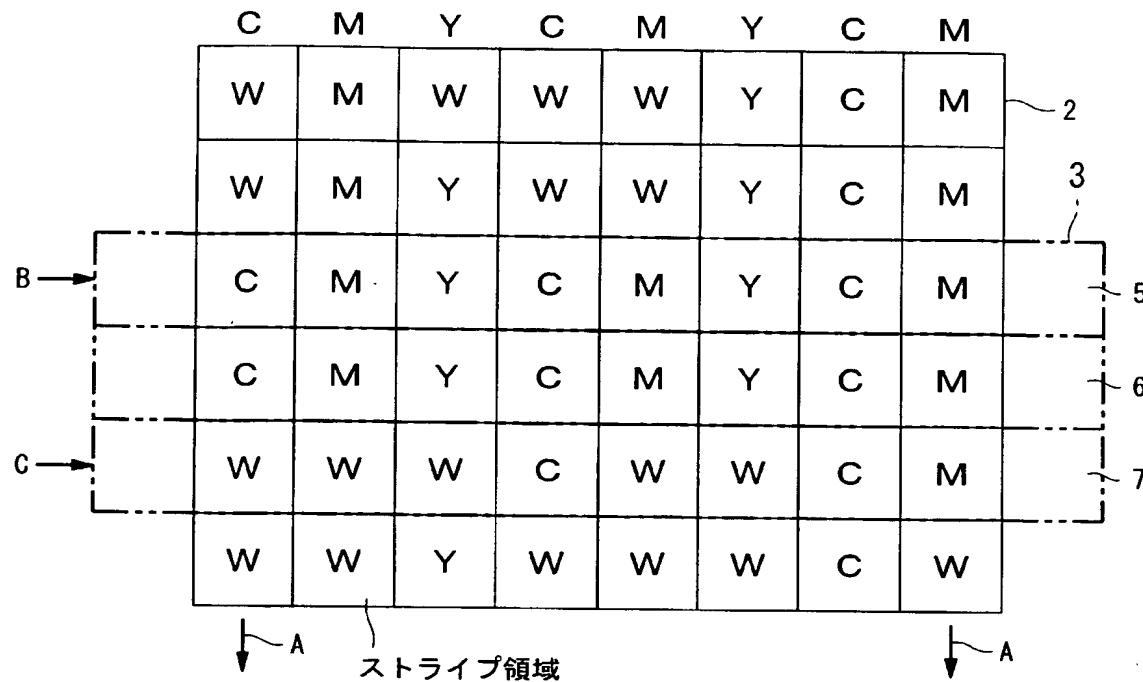
【図10】



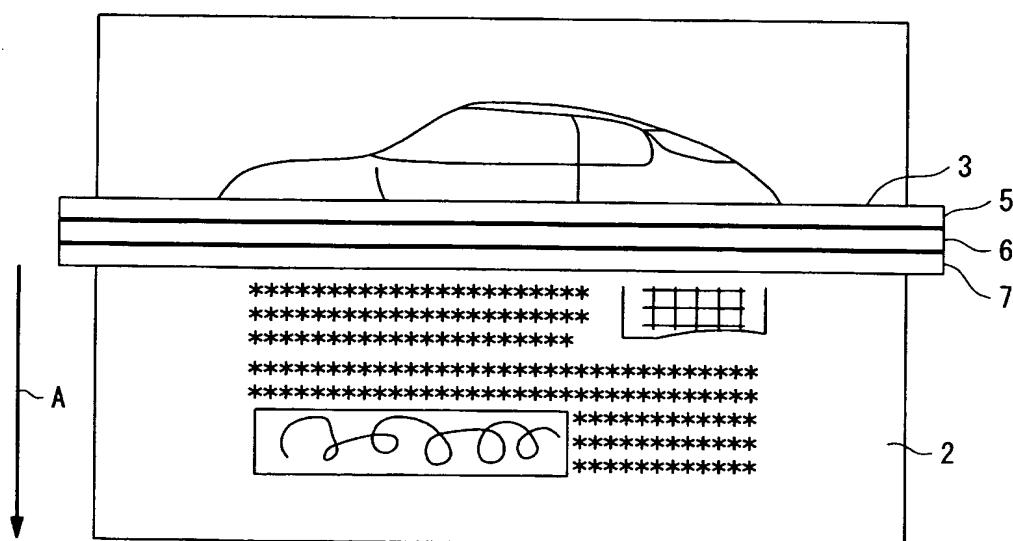
【図 1 1】



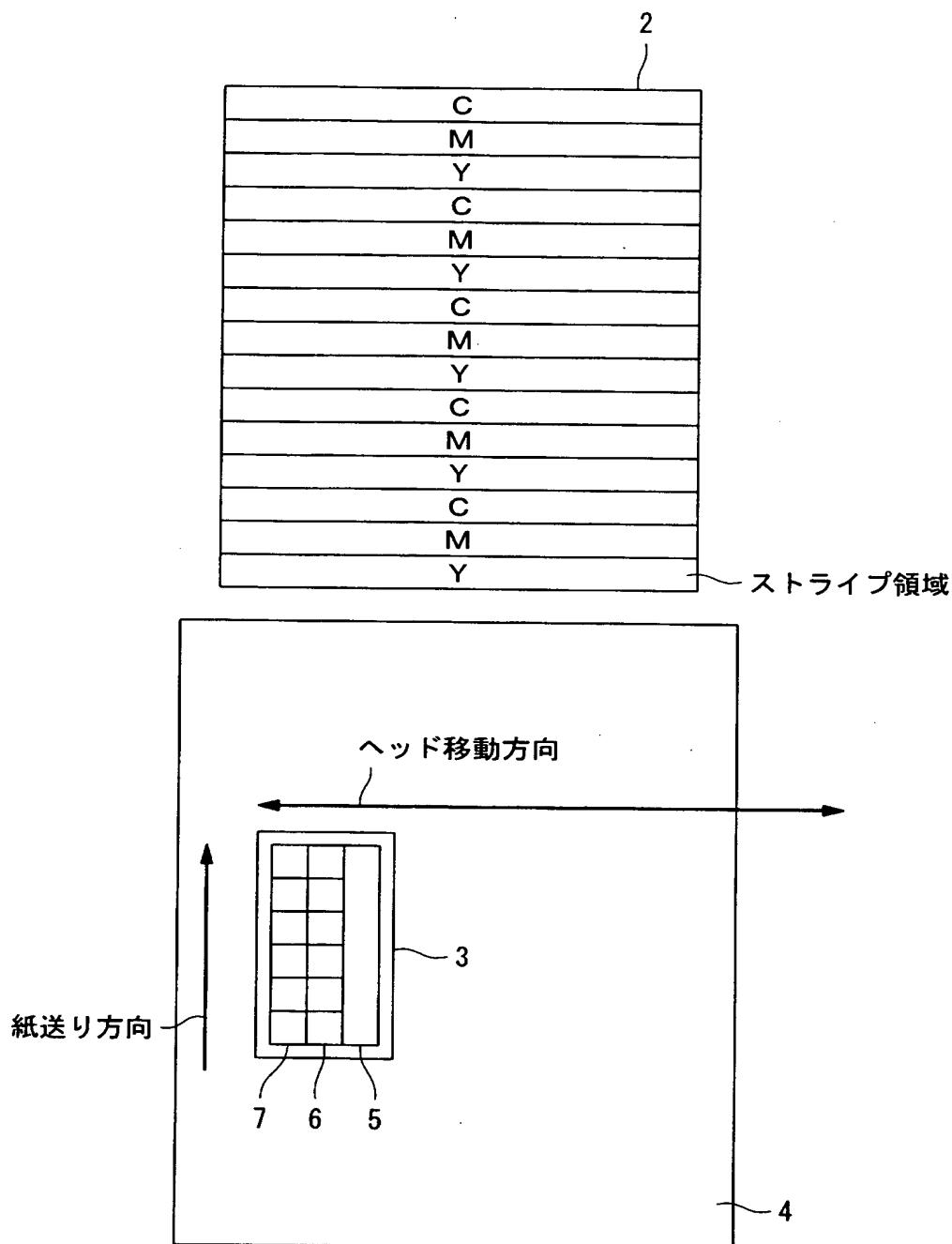
【図12】



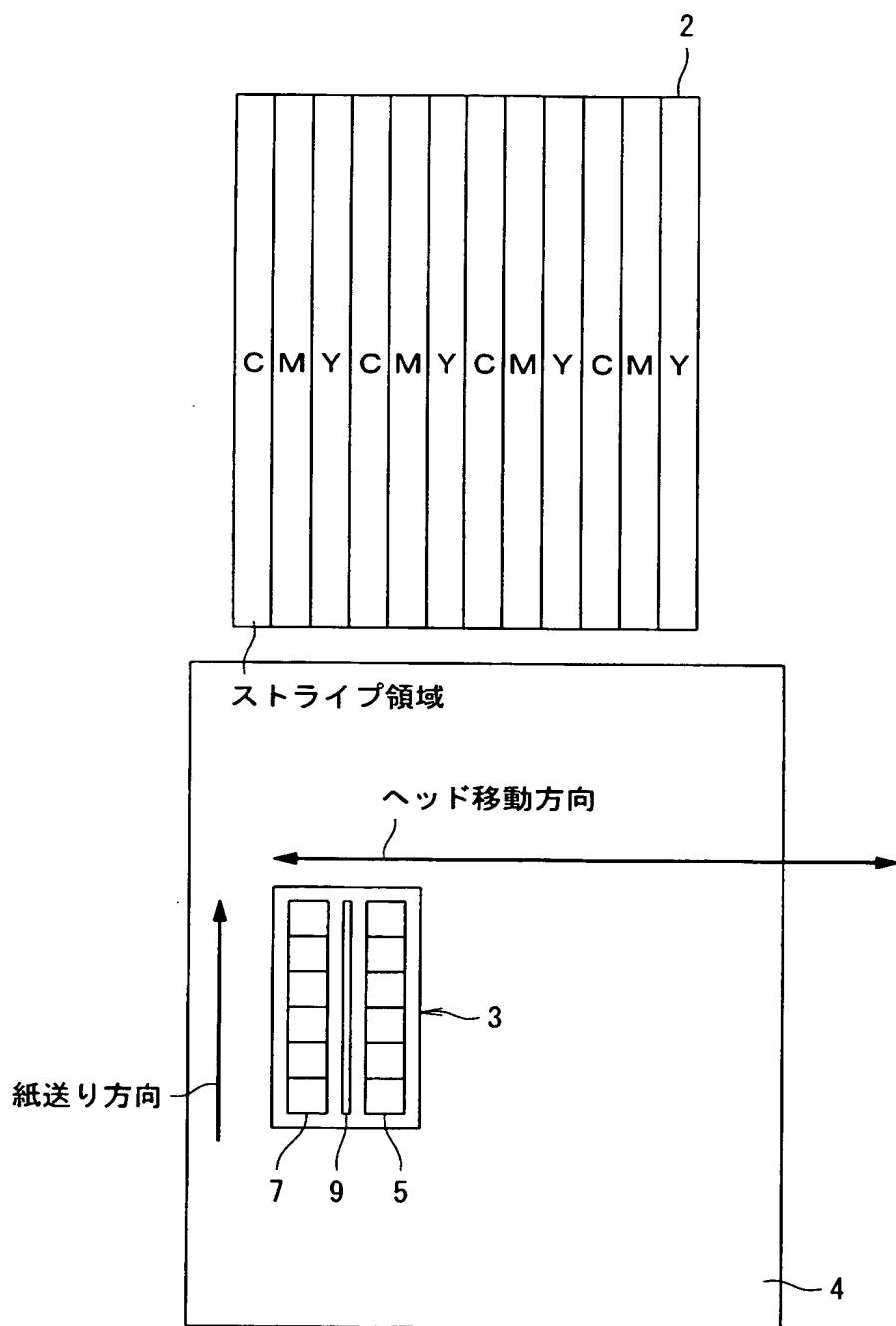
【図13】



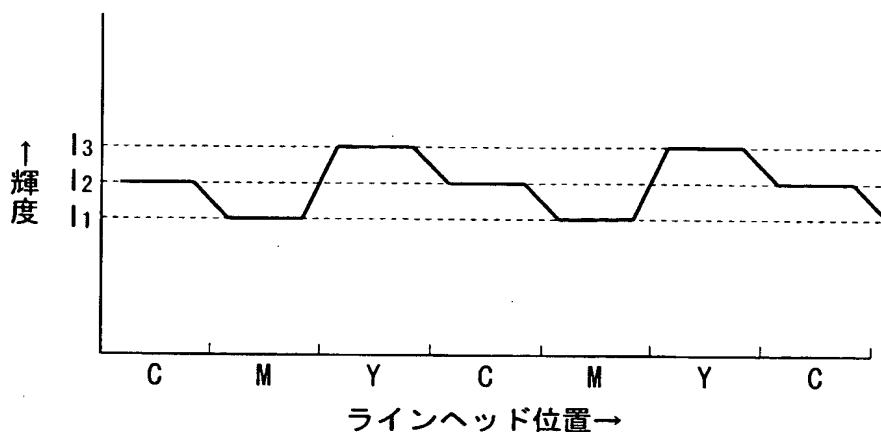
【図14】



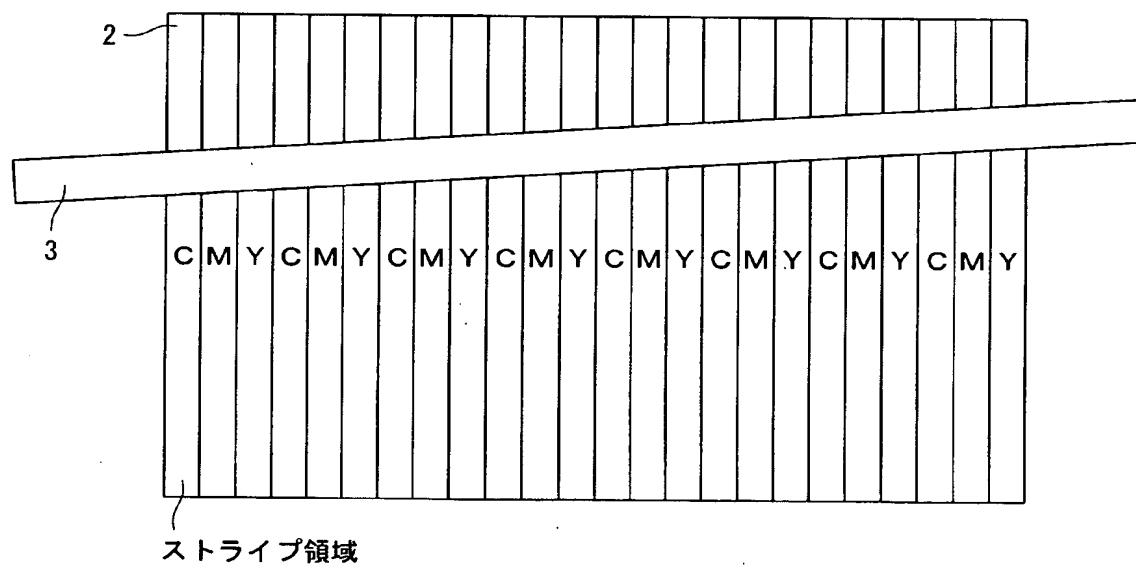
【図15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラー電子ペーパを安価なものとすること。

【解決手段】 シアン、マゼンダ、イエローのいずれかに着色された第1帶電粒子を封入した複数のマイクロカプセルで各画素を形成したカラー電子ペーパ2に電圧を印加し、前記第1帶電粒子の色を表示面に表示させる装置であって、カラー電子ペーパ2の所定領域にある全マイクロカプセル25が発色状態となるよう第1画素電極8で当該所定領域に電圧を印加し、その第1画素電極で電圧が印加されたときに前記所定領域の表示面に表示された色が前記複数の色のいずれであるかを輝度センサ9で検出し、前記所定領域に表示させる表示画像を構成する各画素の色と前記色彩検出手段の検出結果とに基づいて、当該所定領域にある各封入領域の発色状態を第2画素電極10で制御する装置を形成した。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2003-088795
受付番号 50300506899
書類名 特許願
担当官 第二担当上席 0091
作成日 平成15年 3月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 3月27日

次頁無

出証特2003-3092726

特願2003-088795

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏名 セイコーエプソン株式会社